Primeros datos sobre el periodo de incubación y crecimiento de los pichones del aguilucho común *(Geranoaetus polyosoma)* Quoy y Gaimard en cautiverio

Cabot Nieves, José[1]; Tjitte de Vries[2]; C. Urdiales Alonso[3]; Manuel Diego Pareja-Obregón de los Reyes[4]

[1] Estación Biológica de Doñana, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Av. Américo Vespucio s/n, Isla de la Cartuja, (41092) Sevilla, España, email: cabot@ebd.csic.es.

[2] Dpto. Biología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Apartado 17-01-2184, Quito, Ecuador, e-mail: tdevries@puce.edu.ec.

[3] Espacio Natural de Doñana, Matalascañas 21710, Huelva, España, email: urdiales.carlos@gmail.com.

[4] Manuel-Diego Pareja Obregón de los Reyes, apdo. postal 93, Cartaya 21450, Huelva, España, email: diegoparejaobregon@gmail.com.

➤ **Resumen** — Se monitorearon dos parejas de aguilucho común *(Geranoaetus polyosoma)* que se reprodujeron en cautiverio, entre 2010 y 2012, en un centro privado de cría de rapaces en el suroeste de España. Los aguiluchos, originarios de la costa de Perú, se aparearon en la primavera septentrional como las otras especies de rapaces en libertad a estas latitudes. El periodo de incubación para la especie es de 35-36 días, similar a otras especies taxonómicamente afines. El macho aporta el material para la construcción del nido y la hembra lo construye y arregla. La incubación de los huevos la efectúa mayoritariamente la hembra. Se reporta acerca de cuándo y cómo se producen las cópulas, siendo su duración media, 9,75 segundos. El tamaño medio de la puesta es de 1,82 huevos. Se describe la forma, tamaño (56,8 x 42,6 mm) y coloración de los huevos (blanco sucio con manchas grisáceas y motas irregulares pardo rojizas concentradas en el polo ancho). La duración del periodo de eclosión, desde la perforación del cascarón hasta que nace el polluelo, oscila entre 12 a 60 horas. La pérdida temprana de los huevos desencadena puestas de sustitución. El control diario del peso en cinco polluelos en los 40 primeros días de edad muestra que el peso se asciende gradualmente de forma moderada durante los 10 primeros días, siendo los incrementos elevados entre los días 10 y 30 y bajos a partir de esta edad. Se discute la época de reproducción en cautiverio en relación con diferentes poblaciones de esta especie, así como la influencia que pueden ejercer las condiciones de cautiverio de las aves sobre los resultados obtenidos.

Palabras clave: *Geranoaetus polyosoma*, reproducción, incubación, cautiverio.

➤ **Abstract** — "First records on incubation period and development of chicks of the variable hawk *(Geranoaetus polyosoma)* Quoy & Gaimard in captivity". Two captive-bred pairs of *Geranoaetus polyosoma* were monitored between 2010 and 2012 at a private raptor breeding-centre in south-west Spain. The variable hawks, originally from the coast of Peru, mated during the northern spring, as do other species of raptors in the wild at these latitudes. Incubation lasted 35–36 days, similar to other taxonomically related species. The male provided the nesting material but the female arranged and built the actual nest structure. The female carried out most of the incubation duties. Here we report when and how they mate, each episode averaging 9.75 seconds. The average clutch size was 1.82 eggs. The shape, size (56.8 x 42.6 mm) and color (dirty white with gray stains and irregular reddish spots at the base) of the eggs are described. The hatching of the eggs from the initial perforation of the shell to the moment of birth took between 12 and 60 hours. An early loss of eggs led to a clutch being replaced. A daily control of the weight of five chicks during their first 40 days of life showed that weight gain was moderate and gradual for the first 10 days; between 10 and 30 days, weight gain was considerable, falling again after 30 days. The breeding period

Recibido: 11/04/13 – Aceptado: 12/10/13

in captivity in relation to different populations of this raptor, as well as the influence that captive conditions may have on birds, are discussed.
Keywords: *Geranoaetus polyosoma*, reproduction, incubation, captivity.

INTRODUCCIÓN

En este artículo usamos el nombre genérico de *Geranoaetus* Kaup 1844, utilizado en la descripción del ejemplar tipo de *Geranoaetus melanoleucus* siguiendo la recomendación 24.2 del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, tras la propuesta de Amaral *et al.* (2010), como primeros revisores de dicho nombre sobre el género *Tachytriorchis* Kaup, 1844, usado para la descripción de *Buteo albicaudatus* descrito en la misma publicación (Kaup 1844, Class. der Säuge. und Vögel, pág. 122), en el sentido de ampliar el género *Geranoaetus* para incluir *Geranoaetus albicaudatus* (Vieillot) comb. nov. y *Geranoaetus polyosoma* (Quoy y Gaimard) comb. nov. (Amaral *et al.*, 2009), y también a *Geranoaetus poecilochrous* (Gurney), reconocida como especie propia e independiente de *G. polyosoma* (tanto a nivel morfológico (de Vries, 1973; Cabot y de Vries 2003), como a nivel genético (Lerner *et al.*, 2008), representada por dos subespecies, una de ellas recientemente descrita (Cabot y de Vries, 2009).

El aguilucho común (*Geranoaetus polyosoma*) es una especie exclusiva de América del Sur que se distribuye, por los Andes, desde el suroeste de Colombia hasta el Cabo de Hornos, usualmente por debajo de los 3500 msnm. También se presenta en el valle interandino de Ecuador y al oeste de los Andes desde el sur de Ecuador por la franja desértica desde la vertiente occidental hasta la costa a lo largo del Perú y el norte de Chile hasta casi el valle Central. En Argentina, se distribuye desde el norte de San Luís, Córdoba y Buenos Aires hasta Tierra del Fuego (Nores *et al.*, 1983; Olrog, 1959). Su distribución más austral son las Islas Wollaston, donde nidifica (Reynolds, 1935). Se encuentra en las Islas Malvinas y en el Archipiélago de Juan Fernández donde está representado por la subespecie *exsul* (Goodall *et al.*, 1951; Vaurie, 1962).

Aunque no se han efectuado trabajos científicos rigurosos, con marcaje de individuos, excepto en Tafí del Valle, Tucumán, Argentina, se viene considerando que las poblaciones del extremo meridional de Chile migran hasta el centro del país (Venegas y Jory, 1979) y las del sur de Argentina se dispersan por toda su geografía (Olrog, 1959; de la Peña, 2012). En Argentina, hay un flujo migratorio a lo largo de la vertiente oriental andina, según los datos de Nores *et al.* (1983) en Córdoba y los de Capllonch y Ortíz (2009) en Tafí del Valle, en el noroeste del país. Esta última región es tanto zona de invernada como de paso (Aráoz, 2012) para la especie. Cabot (1991) lo cita como invernante en el adyacente altiplano de Bolivia, entre los 3600 y los 4000 msnm de altitud, con observaciones hasta el extremo norte del departamento de La Paz (Cabot y Serrano, 1986), próximo a la frontera de Perú, a diferencia de la población local residente que ocupa los valles áridos interandinos a menor altitud (Cabot, 1991)

Geranoaetus polyosoma ha sido registrado en áreas bajas del Chaco de Bolivia (Cabot y Serrano, 1988), Uruguay (Vigil, 1973; Arballo y Cravino, 1999; Aspiroz, 2001), Paraguay (Gore y Geep, 1978) y en Brasil en el Mato Grosso (Reichholf, 1974) y en Rio de Janeiro (Pacheco, 2004).

El estudio y seguimiento de los plumajes de *Geranoaetus polyosoma* a partir de aves en cautiverio y del examen de pieles de museos permitió aclarar el complejo patrón de cambios de plumajes ligado a la edad, sexo y morfo de coloración (Pavez, 1998; Cabot y Vries, 2004). Con ello, se puso fin a un largo y controvertido debate sobre polimorfismo de plumajes en esta especie, en el que hubo propuestas tan desacertadas como la de Farquhar (1998), quien afirma que los plumajes varían al azar, obviando estos cambios ontogénicos ya comentados por autores clásicos en la ornitología de América del Sur (Hous-

se, 1945; Lehmann, 1945; Goodall *et al.*, 1951; Torres-Barreto, 1986) para esta especie y otras cercanas, como *G. albicaudatus* y *G. melanoleucus*.

La poca información disponible sobre la reproducción de *Geranoaetus polyosoma* se refiere a resultados parciales sobre la época de nidificación, emplazamiento de nidos, tamaño de puesta y de huevos, etc., en su mayoría procedentes de localidades argentinas y chilenas y, en menor grado, de Ecuador, que Jiménez (1995) recoge de forma detallada. De Lucca (2011) analiza el comportamiento de los adultos durante la reproducción y el crecimiento de los polluelos en un nido en el centro sur de la Provincia de La Pampa, Argentina.

Los resultados que a continuación se exponen sobre las parejas reproductoras de *Geranoaetus polyosoma* en cautiverio permitieron conocer la duración del periodo de incubación, desde su inicio hasta la eclosión del huevo, y del que solo se conocían aproximaciones erróneas (Housse, 1945; Jiménez, 1995; Pávez, 2004). Además, se reporta por primera vez el lapso de tiempo transcurrido desde que el polluello perfora el cascarón de huevo hasta que sale y el periodo de tiempo que transcurre en la realización de una puesta de remplazo por perdida de la primera. También se informa acerca del peso de los polluelos al nacer y del incremento de peso y desarrollo de estos durante su primer mes de vida. Se expone el tamaño de las puestas, así como las dimensiones y aspecto de los huevos, que son comparados con los de las aves silvestres de Chile, Argentina e islas Malvinas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se monitorearon dos machos y dos hembras en el centro privado de cría de rapaces en cautiverio «Los Altos de la Mogalla», a 8 km al oeste de Cartaya (37º16' 21"N, 7º 05'56"W), Huelva, suroeste de España, que es el único lugar conocido donde esta especie se reproduce en cautiverio.

Las aves fueron importadas legalmente de Lima, Perú, entre 1998 y 1999, siendo juveniles. Éstos, por su tamaño y aspecto (Fig. 1) corresponderían a la subespecie *Geranoaetus polyosoma peruviensis* Swann (1922), cuya distribución (aun no bien esta-



Figura 1. A la izquierda, pareja reproductora de *Geranoaetus polyosoma* procedente de la costa de Perú y a la derecha, una hembra arreglando el nido. Se aprecian las características propias de esta forma geográfica: notoria esbeltez, pequeño tamaño, finos y largos tarsos, borde de ataque del ala blanco y las infracoberteras alares, zona subocular, mejillas y partes bajas uniformemente blancas. El dorso es gris pizarra, en hembras más oscuro que en la subespecie nominal, y más pálido en los machos.

blecida) abarca las tierras bajas al oeste de los Andes, desde las áridas tierras del suroeste de Ecuador hasta la región de Coquimbo, Chile. Está presente también en las desérticas tierras del noroeste de Chile, de acuerdo a las características de ejemplares de esta especie observados en Atacama (Cabot *et al.*, 2010) y a fotografías cedidas por guardaparques de la Reserva Nacional «Los Flamencos» (CONAF) en Chile.

Esta subespecie fue rechazada por Brown y Amadon (1968), quienes no percibieron diferencias de tamaño y de plumajes con respecto a la forma nominal, contrariamente a Swann (1922) y a Chapman (1926) que sí las detectaron. Posteriormente ha sido tratada como subespecie diferenciada por Fjeldså y Krabbe (1990) y Buitrón *et al.* (2010).

Esta forma es esbelta, de pequeño tamaño, finos y largos tarsos y garras más pequeñas que las aves de otras poblaciones. Los adultos del morfo pálido, en su plumaje definitivo, tienen el borde de ataque del ala extensamente blanco uniforme, así como las infracoberteras alares pequeñas y medianas, zona subocular, mejillas y resto de las partes bajas. En las aves viejas, las supracoberteras alares pequeñas están ribeteadas de blanco en la parte de la articulación del húmero con el cúbito-radio y en la zona carpal. No se sabe sí estas aves representan o no una forma morfológicamente diferenciada, merecedora de un tratamiento taxonómico distinto con respecto a la subespecie nominal (Fig. 1). No se conocen los rasgos característicos de los plumajes en aves del morfo oscuro pertenecientes a esta población.

Los reproductores llevan siete años criando en cautiverio mediante cópula natural, sin inseminación artificial. El objetivo de la cría es comercial, hecho por el que a veces el propietario limitaba el acceso a la zona en beneficio de la tranquilidad de las aves.

Las observaciones sobre la actividad sexual de estas aves se realizaron entre marzo de 2010 y junio de 2012. Cada pareja ocupaba un recinto de 4 m de longitud, 3 m de ancho y 3,5 m de alto. Dos plataformas metálicas adosadas a la pared a 2,5 m permitían que las aves anidasen sobre ellas. En el recinto había troncos y plataformas que las aves usaban como posaderos y que no entorpecían sus vuelos en el interior. El recitno estaba parcialmente techado, con una parte descubierta cerrada con malla metálica, lo que permitía que las aves se asolearan y no se mojaran con las lluvias

El clima de la zona es de tipo mediterráneo con inviernos suaves y con veranos secos con temperaturas altas que ocasionalmente superan los 40º C algunos días en julio y agosto. La mayor pluviosidad anual se concentra en primavera y octubre.

A mediados de febrero, en fechas previas




Figura 2. Vista anterior y posterior de la copulación de *Gereanoaetus polyosoma*.

a la reproducción, se aportan ramas de Pino Piñonero (*Pinus pinea*) y de Alcornoque (*Quercus suber*) con grosores inferiores a 20 mm y longitudes no superiores a 1 m para que las aves las empleen en la construcción de los nidos.

La dieta de los parentales está basada en codorniz (*Coturnix japonica*), rata (*Rattus norvegicus*) o conejo (*Oryctolagus cuniculus*) de granja que se compran congelados y que, de forma alternada, reciben diariamente a primera hora de la mañana.

Las parejas de *Geranoaetus polyosoma* estaban aisladas de otras y de la presencia humana. Las aves se observaron a través de una pequeña mirilla en la puerta de acceso y otra en la pared durante periodos variables de tiempo, fundamentalmente después de proporcionarles el alimento con el objeto de que la presencia de los observadores incidiese lo menos posible en la actividad reproductora de los adultos.

La primera puesta fue extraída en el momento que se completara. Los huevos fueron incubados artificialmente y los polluellos criados a mano. La pronta retirada de los huevos se llevó a cabo con el objeto de inducir a los adultos la realización de otra puesta. Los huevos y polluelos de esta segunda puesta son sacados adelante por los parentales sin intervención humana.

A los huevos se les midió la distancia entre polos y el ancho del eje ecuatorial con calibre Mitutoyo, 0,01 mm. En algunos casos, la incubación de los mismos se realizó con una incubadora «Lyon», con volteador automático de huevos, graduada a una temperatura de 37,4 a 37,5º C. El periodo de incubación se calculó desde el día que se iniciaba la incubación hasta que se producía su eclosión para un total de 8 huevos. Los polluelos al momento de nacer se pesaron con una balanza digital Gram de precisión 0,01 g.

La alimentación manual comienza el mismo día que nacen, a partir del momento en el que las crías solicitan comida. Se usaron codornices de granja y pequeñas aves. Los recién nacidos ingerían carne pura durante los tres primeros días de vida. En los días posteriores, se incorporó a las raciones



Figura 3. A la izquierda huevos de *Geranoaetus polyosoma* obtenidos de una hembra originaria de la costa de Perú y a la derecha de aves silvestres de la islas Malvinas (cortesía del Natural Sciences Department of the National Museums of Scotland).

de carne una pequeña fracción de huesos triturados de codorniz, como aporte de calcio para favorecer el crecimiento y la mineralización de los huesos. Las sesiones finalizaban cuando los pollos quedaban saciados.

Durante los primeros quince días, se alimentaron los polluelos cuatro veces al día en intervalos de tres horas. Entre los 16 y los 35 días de edad, las raciones se redujeron a tres diarias al amanecer, mediodía y tarde. Cada cuatro días, se les añadía al alimento un suplemento vitamínico (Vitahawk), con el objeto de suplir el déficit de vitaminas y minerales de la dieta alimenticia basada en animales congelados.

En estas condiciones de cautiverio, donde las aves no necesitaban cazar, viviendo en un ambiente restringido, el plazo que demora en realizar la puesta de remplazo, por pérdida de la primera, se contabilizó desde el día en que se les retiraba la primera puesta hasta el día en el que la hembra ponía el primer huevo de la segunda puesta.

Los pesos corporales que se reportan para las hembras de la costa peruana se tomaron de otros ejemplares en cautiverio de la misma procedencia geográfica y de algunos de sus descendientes con edad igual o superior a dos años. Las medidas de los huevos de las Islas Malvinas se obtuvieron de cascarones pertenecientes a la colección de aves del Natural Sciences Department of the National Museums of Scotland.

La información referente al crecimiento y desarrollo de los polluelos se obtuvo de cuatro ejemplares sin distinción de sexos, durante los 40 días posteriores a la eclosión, y de otro ejemplar durante sus primeros 20 días de edad. Cada ejemplar fue pesado diariamente cerca de las 7,30 h de la mañana, en ayunas.

RESULTADOS

Las dos parejas llevan 7 años reproduciéndose por cópula natural. Las primeras manifestaciones del comportamiento reproductor consistieron en vocalizaciones, arreglo de los nidos y cantos que se iniciaron en la segunda mitad del invierno (principios de marzo), y se prolongaron durante la primavera, coincidiendo las fechas con la época de reproducción de la gran mayoría de especies de aves silvestres en estas latitudes.

Construcción del nido

Las aves usaron todos los años el mismo nido y no utilizaron la plataforma anexa para construir nidos alternativos. La reutilización de nidos año tras año en aves silvestres de esta especie está bien documentada (Housse, 1945; Marchant, 1960; Jiménez, 1995).

En ambas parejas fue el macho el que aportaba ramas para construir el nido. La hembra colocó y recolocó los palos armando la estructura, arañando el fondo del nido





Figura 4. Se observa a la izquierda, eclosión de huevo de *Geranoaetus polyosoma* y a la derecha, pichón de 7 días de edad.

para crear y acondicionar el cuenco, forrándolo con materiales más finos. En raras ocasiones, se observó el macho colocando ramas.

Cópulas

Las cópulas se iniciaron a principios de marzo, unos 20 días antes de que la hembra ponga su primer huevo, y se prolongaron durante la primera semana de incubación. Los actos de apareamiento se intensificaron los días previos a la puesta del primer huevo y se produjeron a cualquier hora del día y en ocasiones incluso cuando ya había oscurecido. El momento en el que ocurría la mayor frecuencia de cópulas fue tras la recepción del alimento. En esa ocasión, el macho levantaba la comida del suelo y subía con ella a un punto desde donde llamaba insistentemente a la hembra para que acudiera. En el caso de que la hembra viniera al encuentro del macho y se realice la entrega de alimento, copulaban inmediatamente. Frecuentemente la hembra, que estaba sobrealimentada, no acudía a las llamadas del macho. En esos casos, el macho se desplazaba a un punto más cercano desde donde continuaba llamándola. Si la hembra no acudía a recibir la comida, el macho seguía acercándose a ella. La hembra acababa aceptando la presa, a veces sin mucho interés, la pelaba o hacía el ritual de pelarla. Finalmente la hembra se ponía en posición de aceptación y el macho que permanecía a su lado, subía sobre su dorso y copulaban (Fig. 2). La duración media de las cópulas, desde que el macho subía hasta que bajaba del dorso de la hembra, fue de 9,75 segundos (rango = 9 – 10,1; n = 4).

Puesta de los huevos

Las primeras puestas comienzan al final del invierno, que coincide con la segunda quincena de marzo del hemisferio norte. El tamaño de la puesta en las dos parejas ha sido en todas las ocasiones entre uno y tres



Figura 5. Diferentes estadios de desarrollo en polluelos de *Geranoaetus polyosoma* morfo pálido a diferentes edades: (1) 19 días; (2 y 3) 31 días, (4) 46 días y (5) más de 60 días junto a macho adulto.

huevos (x = 1,82; SD = 0,6; n = 11). El 63,6 % de ellas ha sido de dos huevos, el 27,3 % de un solo huevo y el porcentaje restante de tres huevos.

Los días precedentes a la puesta, la hembra acondicionaba el nido y pisaba el cuenco, asentando el material que lo forra, ocasionalmente echándose. El día previo a la puesta del primer huevo, la hembra mostraba ojos menos vivaces y párpados un poco caídos, lo que le confería una apariencia taciturna (que se conoce como «letargo del huevo»). También mostraba el vientre abultado y las plumas ventrales más despegadas y colgantes. Los huevos fueron puestos a intervalos de tres días.

La hembra inició de forma natural la incubación tras la puesta del segundo huevo y es ella quien llevaba a cabo mayoritariamente este proceso. El macho lo hacía cuando la hembra desocupaba el nido para alimentarse, bañarse, etc. Al cabo de unos 15 o 20 minutos, cuando ésta retornaba al nido, el macho se levantaba y abandonaba la incubación sin mayores ceremonias. La hembra aprovechaba para mover, rodar y recolocar los huevos antes de echarse sobre ellos.

Aspecto y dimensiones de los huevos

En términos generales la coloración de los huevos fue blanco sucio con manchas grisáceas o gris parduzco, con escasas marcas pardo rojizas de pequeño tamaño y que por lo general se concentraban en el polo más ancho (Fig. 3). El tamaño medio de los huevos fue de 56,8 x 42,6 mm (rangos, 54,5-63,0 x 41,2-44,7 mm, n = 8). En la Tabla 1, se comparan estas dimensiones con las de otros huevos procedentes de otras áreas geográficas. El peso de un huevo fértil a los 14 días de incubación fue de 47,25 g.

Incubación y eclosión

El polluelo nace a los 35 o 36 días de incubación (*n* = 8). El tiempo transcurrido desde que el polluelo perfora el cascarón hasta que eclosiona es variable (Fig. 4, izquierda). Cuatro eclosiones cronometradas dan márgenes de tiempo muy variables de 12, 20, 36 y 60 horas respectivamente.

Evolución del peso en los pichones

El polluelo pesaba al nacer entre 31 y 46 gramos y estaba recubierto de plumón rosáceo (Fig. 4, derecha; Fig. 5 (1)), (salmón rosado según Marchant (1960). Por lo general, el polluelo solicitaba alimento a las 4 horas de nacido, cuando estuviera totalmente seco. Al pichón se le incitaba a que pidiera su primer alimento por sí solo mediante un pequeño ruidito y, una vez que lo hacía, se le daba un par de picaditas de carne para iniciarle en la emisión de jugos gástricos y en una ligera primera digestión. Cuatro horas más tarde se le volvía a ofrecer comida hasta que quedaba saciado. En el caso de un polluelo que tuvo dificultades para nacer, ya que se quedó adherido al cascarón, no acep-

Tabla 1. Promedios y rangos de largo y ancho en mm de huevos de *Geranoaetus polyosoma*. Las dimensiones de los huevos de las islas Malvinas han sido proporcionadas por the Natural Sciences Department of the National Museums of Scotland.

Origen	N	Largo		Ancho		Fuente
		$\overline{x}$	Rango	$\overline{x}$	Rango	
Chile	5		52,0-63,0		44,0-50,0	Housse, 1945
Chile	8	56,7	53,6-61,0	44,6	42,0-47,2	Goodall *et al.*, 1951
Argentina	1		63,5		50,8	Humphrey *et al.*, 1970
Malvinas	2	61,4	60,0- 62,9	44,9	44,3-45,6	Nat. Mus. Scotland
Perú costa	8	56,8	54,5-63,0	42,6	41,2-44,7	Este estudio

tó comida hasta el día siguiente, posiblemente porque se hallaba exhausto.

Los pichones incrementaban su peso corporal de forma gradual durante los primeros días. Los grandes aumentos de peso se dieron entre los 12 y 30 días de edad, cuando el ave incrementó la ingesta de alimento. A partir de esa edad, el ritmo de incremento de masa corporal disminuyó, la tasa de crecimiento siendo muy gradual y tendiendo a estabilizarse. En general, todos los ejemplares controlados siguen esta misma distribución con leves variaciones (Figs. 6 y 7).

El peso medio del polluelo recién nacido fue de 35 g (n = 5) y se duplicó a la semana de edad ($\overline{X}$ = 70 g). Cinco días más tarde (a los doce días de edad) el pichón ha doblado su peso ($\overline{X}$ = 145.5 g). Lo mismo sucedió una semana después, a los 19 días de edad ($\overline{X}$ = 298,8 g). La tasa de incremento de masa corporal siguió siendo fuerte hasta los 26 días de edad, cuando alcanzó un valor medio de 497 g, lo que supone un incremento del 83,2 % con respecto al peso que tenía la semana anterior. A partir de ahí, se moderaba el incremento de peso, pues para sumar 16,8 % que le faltaba para duplicar el peso requirió nueve días más, lo que es un lapso considerable de tiempo (a los 35 días de edad). Por ello, pasadas las cuatro semanas de edad, el aumento de peso se frenaba en los pichones.

A partir de la cuarta semana de edad los polluelos entraban en una fase donde los aumentos de peso fueron considerablemente bajos. Entre los días 31 y 37 de edad en un determinado día ocurría un descenso gravimétrico con respecto al día anterior. Esto se observó en todos los polluelos ($\overline{X}$ = 12 g; rango 5-24; n = 3) (Fig. 7). Estos descensos no están condicionados por un déficit alimenticio, sino que parece estar vinculado con actividad metabólica derivada de intensos procesos fisiológicos, donde hay que consumir cantidades de energía en la producción y crecimiento de plumas grandes, la osificación del esqueleto y cambios anatómicos como reabsorción de la masa ventral y

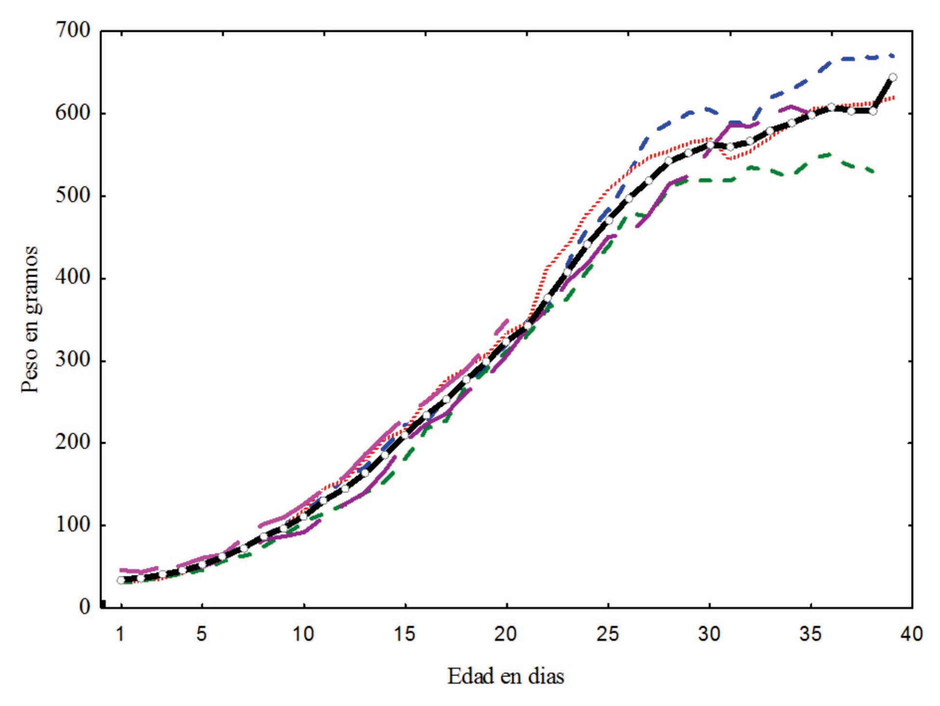


Figura 6. Incremento de peso en cinco polluelos de *Geranoaetus polyosoma*, en cautiverio, hasta los 20 días (n = 1) y hasta los 40 días de edad (n = 4). La línea punteada representa los valores medios.

ensanchamiento y musculación de la zona torácica, además de ejercicios de musculación, etc. En Figs. 6 y 7, se puede observar el incremento acumulado del peso en gramos.

El peso medio obtenido a los 40 días de edad en aves sin sexar fue de 640 g (con un rango de variación de 620 a 670 g). Este peso no es él de un ave que ha alcanzado su completa apariencia y musculatura. En la Fig. 5 (1 a 5), se muestra el aspecto de los polluelos a distintas edades. En la Fig. 5 (1-5) se muestra el aspecto de los polluelos a distintas edades.

Puesta de reemplazo

Para esta especie no se encontró información referente a la realización de puestas de reemplazo debido a la perdida de la primera. Sin embargo, es conocido que esta especie puede realizar dos puestas de forma natural por temporada. Housse (1945) expone que con frecuencia aquellas parejas, que ponen temprano, nidifican por segunda vez en enero del verano austral. En nuestro caso, hemos provocado puestas de sustitución después de retirar todos los huevos de forma inmediata una vez concluida la primera postura. En cuatro ocasiones, se retiraron los huevos y las puestas de sustitución se iniciaron después de 19 a 20 días. Las cópulas empezaron al día siguiente o a los dos días de la retirada de los huevos y continuaron hasta que la hembra se echara a incubar de nuevo.

Discusión

La época de reproducción de las aves bajo estudio se inició a finales de invierno y se desarrolló en primavera, con el incremento del fotoperiodo y coincidiendo con la época de reproducción de las especies de aves silvestres a esa latitud. En sus zonas de cría en el hemisferio austral (Chile, Argentina y las Malvinas), la especie también inicia la cría a finales del invierno y principios de primavera (Reynolds, 1935; Housse, 1945; Goodall *et al.*, 1951; de Lucca *et al.*, 2012),

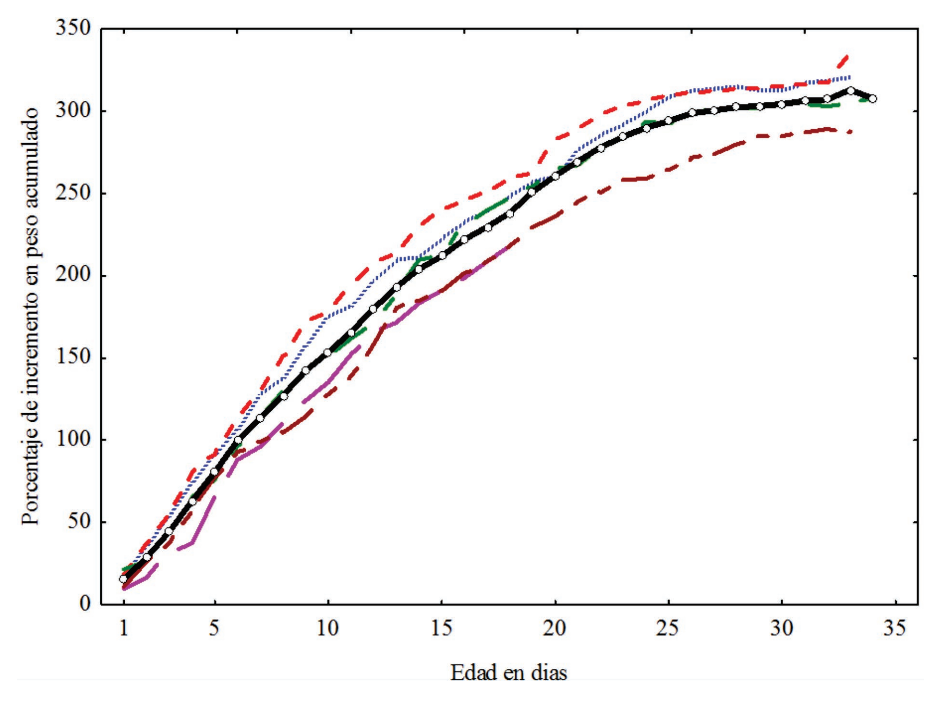


Figura 7. Porcentajes acumulados del incremento de peso en cinco polluelos de *Geranoaetus polyosoma*, en cautiverio, hasta los 20 dias (n = 1) y hasta los 35 días de edad (n = 4). La línea punteada representa los valores medios.

estando también ligada a la estacionalidad climática. Schlatter (1979) menciona que en Chile central, el aguilucho común es la única rapaz que puede nidificar dos veces, pues después de un año lluvioso anida durante el invierno y los polluelos son capaces de volar en septiembre.

En el desierto costero del Ecuador, donde las fluctuaciones térmicas estacionales son mínimas, el periodo de cría es más extenso y está ligado a la pluviosidad. Marchant (1960) hace referencia a cinco nidos y señala que la reproducción se inicia entre el 20 de marzo y el 5 de mayo, nunca lo hacen en la segunda mitad del año y que la especie no nidifica en los años de sequía. Wallace (1986) detecta que en los años de mayor pluviosidad se incrementa el número de parejas nidificantes en los acantilados costeros de la costa desértica peruana. En los Andes del sur de Colombia, Lehmann (1943, 1945) menciona localidades con escarpados donde estas aves están establecidas, pero sin detectar indicios de reproducción. En los Andes de Ecuador, Perú y Bolivia, no hay información disponible sobre la reproducción de esta especie.

Las condiciones artificiales derivadas de un régimen de cautiverio sin duda ejercen su influencia de distinta forma e intensidad sobre aspectos ligados a la actividad reproductora de las aves bajo estudio. El reducido espacio, la inmovilidad relativa de los padres, la predictibilidad de la alimentación, la ausencia de depredadores y competidores entre otros muchos factores, condicionan la reproducción de estas parejas comparado con las aves silvestres. Por ello, estos resultados habría que contrastarlos con otros obtenidos en aves en su medio natural.

La coloración de los huevos obtenidos coincide con la tonalidad blanco sucio o blanco grisáceo mate, salpicados con manchitas café rojizas o de color salmón descrita para esta especie (Housse, 1945; Goodall *et al.*, 1951; Humphrey *et al.*, 1970; Hudson, 1984; Woods, 1988; de Lucca, 2011). Sin embargo, los huevos bajo estudio son más uniformes, el color de fondo es blanquecino o blanco sucio manchado de grisáceo y con escasas marcas dispersas, de pequeño tamaño que, por lo general, se localizan de forma más profusa en el polo más ancho (Fig. 3). No se sabe si la coloración y la abundancia y disposición de las marcas se deben al régimen de cautiverio o son propias de esta población costera de la que no se dispone información descriptiva de sus huevos. Marchant, 1960, observa dos huevos en un nido en el suroeste de Ecuador y los describe, visualizándolos mediante un espejo adosado a un palo, como grisáceos o blanco verdosos sin marcas aparentes. Los huevos de las aves silvestres de las islas Malvinas son de fondo blanco rojizo, con marcas más abundantes y de mayor tamaño, y no siempre ubicadas en el polo más ancho del huevo. Los huevos bajo estudio son relativamente grandes, comparados con los de las aves silvestres de Argentina, Chile e islas Malvinas (Tabla 1).

Al comparar el rango de variación del eje máximo, se observa que los huevos puestos en cautiverio son considerablemente largos y más angostos (con el diámetro ecuatorial menor) en relación a los de las aves silvestres. El tamaño de los huevos puestos en cautiverio no guarda relación con la talla de los progenitores, que pertenecen a la población de menor tamaño corporal (Swann, 1922) dentro de su área de distribución. El promedio de peso de éstas y otras hembras de la costa de Perú es de ($\overline{X}$ = 802 g; SD = 57,1; n = 8). Este valor es menor que el de las hembras de Chile (900 - 950 g; Pavez, 2004) y de Argentina que pueden llegar a pesar hasta 1417 g (Humprey *et al.*, 1970). Jiménez (1995) ofrece pesos comprendidos entre 870 y 1000 g para hembras de estos dos países, con la salvedad de una hembra juvenil de 665 g, lo cual es atípico e inferior al peso medio de los machos de la especie en estudio.

Se desconoce si la coloración y tamaño de los huevos bajo estudio son rasgos característicos de esta variedad geográfica o se debe a la influencia ejercida por unas condiciones de vida artificiales. Por otro lado, no se descarta que se pueda deber a variaciones individuales o al escaso tamaño muestral (todos los huevos procedieron de solo dos hembras).

Las aves en este régimen de cautiverio tienen las necesidades alimenticias cubiertas de forma permanente, una dieta cualitativamente buena y con aporte vitamínico y condiciones tranquilas de vida, predecibles, con menos movimientos y gastos energéticos. Todo ello, puede influir en la producción de huevos ligeramente grandes pero limitados en ancho por las condiciones anatómicas derivadas del tamaño del oviducto y la cloaca.

La incubación la realiza fundamentalmente la hembra, como ocurre en las aves silvestres (Housse 1945, de Lucca 2011). Marchant (1960) asegura haber visto los dos sexos incubando. Ello no contradice que sea la hembra la que realice el grueso de la incubación, ya que el macho empolla cuando la hembra sale del nido.

La duración de la incubación medida en este estudio, de 35-36 días, es superior a los 26 o 27 días que menciona Housse (1945) y que aparecen en otras publicaciones (Jiménez, 1995; Pávez, 2004) que posiblemente siguen al primero. Este lapso de tiempo es relativamente largo en relación al escaso tamaño corporal del ave, pero por otra parte es similar al de otras especies filogenéticamente próximas de mayor talla, como: *G. poecilochrous* (♀♀ $\overline{x} = 1250$ g; $n = 4$) cuyo plazo es 36 días (Solís y Black, 1985) o *Geranoaetus melanoleucus* (♀♀ $\overline{x} = 3000$ g; $n = 4$) que eclosiona a los 37 días de incubación de haber sido puesto como mencionan Saggese y de Lucca (2001) y Pávez (2004). Esto coincide con el plazo de incubación de hasta 42 días que mencionan Saggese y de Lucca (2001) para la eclosión de la totalidad de la puesta, dado que los huevos son puestos por la hembra con intervalos mínimos de 48 horas (Fernando Feas, com. pers., 2012).

AGRADECIMIENTOS

Al Sr. Martín de la Peña por sus sugerencias y su gentil colaboración, a Sergio Alvarado Orellana por sus comentarios que mejoraron sustancialmente el texto, a Bob McGowan, Senior Curator of Birds, Natural Sciences Department of the National Museums of Scotland, por facilitarnos el envío de los huevos de la colección de su museo y a un anónimo revisor por las sugerencias y correcciones realizadas en el texto.

LITERATURA CITADA

Amaral, F. R., Sheldon, F. H., Gamauf, A., Haring, E., Riesing, M., Silveira, L. F. y Wajntal, A. 2009. Patterns and processes of diversification in a widespread and ecologically diverse avian group, the buteonine hawks (Aves: Accipitridae). Molecular Phylogenetics and Evolution, 53: 703-715.

Amaral, F. R., Sheldon, F. H., Gamauf, A., Haring, E., Riesing, M. J., Silveira, L. F. y Wajntal, A. 2010. Priority of *Geranoaetus* Kaup, 1844 over *Tachytriorchis* Kaup, 1844 (Aves: Accipitridae) based on the first reviser principle. Zootaxa, 2534: 67-68.

Aráoz, R. 2012. Dinámica y abundancia del aguilucho común (*Buteo polyosoma*) Quoy y Gaymard 1824 en Tafí del Valle, Tucumán, Argentina. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán, 33 pp.

Arballo, E. y Cravino, J. 1999. Aves del Uruguay. Manual ornitológico. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo, Tomo I.

Aspiroz, A. 2001. Aves del Uruguay. Lista e introducción a su biología y conservación. Aves Uruguay-Gupeca, Montevideo.

Buitrón-Jurado, G., Cabot, J. y de Vries, T. 2010. Patrón preliminar de distribución del busardo dorsirrojo *Buteo polyosoma* en Ecuador. En: V. J. Hernández, R. Muñiz, J. Cabot. y T. de Vries (eds.), Aves Rapaces y Conservación, una Perspectiva Iberoamericana. Tundra ediciones, Valencia, pp. 137-141.

Brown, L. y Amadon, D. 1968. Eagles, Hawks and Falcons of the World. McGraw-Hill, New York.

Cabot, J. 1991. Distribution and habitat selection of *Buteo polyosoma* and *B. poecilochrous* in Bolivia and neighbouring countries. Bulletin of the British Ornithologists' Club, 111: 199-209.

Cabot, J. y Serrano, P. 1986. Data on the distribution of some species of raptors in Bolivia. Bulletin of the British Ornithologists' Club, 106 (4): 170-173.

Cabot, J. y Serrano, P. 1988. Distributional data on some non-passerine species in Bolivia. Bulletin of the British Ornithologists' Club, 108 (4): 187-193.

Cabot, J. y de Vries, T. 2003. *Buteo polyosoma* and *B. poecilochrous* are two distinct species. Bulletin of the British Ornithologists' Club, 123 (3): 191-207.

Cabot, J. y de Vries, T. 2004. Age-and-sex differentiated plumages in the two colour morphs of the variable buzzard *Buteo polyosoma*: a case of delayed maturation with subadult males disguised in definitive adult female. Bulletin of the British Ornithologists' Club, 124: 272-285.

Cabot, J. y de Vries 2009. A new subspecies of Gurney's Hawk *Buteo poecilochrous.* Bulletin of the British Ornithologists' Club, 129 (3): 149-164.

Cabot, J., de Vries, T. y Alvarado, S. 2010. Distribución espacial de rapaces en el desierto de Atacama, con notas sobre el busardo de Gurney, *Buteo poecilochrous*. En: V. J. Hernández, R. Muñiz, J. Cabot. y T. de Vries (eds.), Aves Rapaces y Conservación, una perspectiva Iberoamericana. Tundra ediciones, Valencia, España pp. 153-162.

Capllonch, P. y Ortiz, D. 2009. Migración del aguilucho común (*Geranoaetus polyosoma*) en Tafí del Valle Tucumán, Argentina. Nuestras Aves, 54: 33-35.

Chapman, F. M. 1926. The distribution of bird life in Ecuador. A contribution to a study of the origin of Andean Bird-Life. Bulletin American Museum of Natural History, 55: 227-230.

de La Peña, M. R. 2012. Citas, observaciones y distribución de aves argentinas. Informe preliminar. Serie: Naturaleza, Conservación, y Sociedad Nº7 (1ª edición). Ediciones Biológicas Pautasso, Santa Fe, Argentina, 770 pp.

de Lucca, E. R. 2011. Observaciones del aguilucho común (*Buteo polyosoma*) en el centro y sur de la Argentina. Nótulas Faunísticas, 2ª Serie, 77: 1-15.

de Lucca, E. R., Bertini, M. y Quaglia, A. 2012. Nidificación del águila mora *(Geranoaetus melanoleucus)* y del aguilucho común *(Buteo polyosoma)* en el litoral marítimo del noroeste patagónico, Argentina. Nótulas faunísticas, 2º Serie, 103: 1-10.

de Vries, T. J. 1973. The Galapagos Hawk. An ecogeographical study with specific reference to its systematic position. Ph. D Thesis, Free University of Amsterdam, Holanda.

Farquhar, C. F. 1998. *Buteo polyosoma* and *Buteo poecilochrous*, the "Red-backed Buzzards" of South America, are conspecific. The Condor, 100: 27-43.

Fjeldså, J. y Krabbe, N. 1990. The Birds of the high Andes. Apollo Books, Svendborg, Denmark.

Goodall, J. D., Johnson, A. W. y Philippi, R. A. 1951. Las aves de Chile, su conocimiento y sus costumbres. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires.

Gore, M. E. J. y Geep, A. R. M. 1978. Las aves de Uruguay. Mosca Hnos. S. A. (eds.), Montevideo, Uruguay, 283 pp.

Housse, R. 1945. Las aves de Chile, en su clasificación moderna. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.

Humphrey, P. S., Bridge, D., Reynolds, P. W. y Peterson, R. T. 1970. Birds of Isla Grande (Tierra del Fuego). Preliminary Smithsonian Manual. University of Kansas, Museum of Natural History, Kansas.

Jiménez, J. E. 1995. Historia natural del aguilucho (*Buteo polyosoma*): una revisión. El Hornero, 14: 1-9.

Lehmann, F. C. 1943. Notas sobre algunas raras Accipitridas y Falcónidas de Colombia. Cadalsia, 2 (7): 186-190.

Lehmann, F. C. 1945. Rapaces Colombianas: Subfamilia Buteoninae. Revista de la Universidad del Cauca, (6): 81-114. Popayán, Colombia.

Lerner, H. R. L., Klaver, M. C. y Mindell, D. P. 2008. Molecular phylogenetics of the buteonine birds of prey (Accipitridae). The Auk, 304 (2): 304-315.

Marchant, S. 1960. The breeding of some S. W. Ecuadorean Birds. The Ibis, 102 (3): 349-382.

Nores, M., Yzurieta, D. y Miatello, R. 1983. Lista y distribución de las aves de Córdoba. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, 56: 1-114.

Olrog, C. C. 1959. Las aves de Argentina, una guía de campo. Universidad Nacional de Tucumán, Instituto Miguel Lillo, Tucumán.

Pacheco, J. F. 2004. Ocorrência acidental de *Geranoaetus polyosoma* (Quoy y Gaimard, 1824) na lha de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil. Ararajuba, 12 (2): 168-169.

Pávez, E. F. 1998. Observaciones sobre el patrón de coloración en machos y hembras del aguilucho (*Geranoaetus polyosoma*, Quoy y Gaimard, 1924*)*. Boletín Chileno de Ornitología, 5: 21-23.

Pávez, E. F. 2004. Aves rapaces de Chile. Descripción de las aves rapaces chilenas. CEA ediciones, Valdivia, Chile, capítulo 2, pp. 29-106.

Reichholf, J. 1974. Artenreichtum, Haüfigkeit und Diversitat der Greifvogel in einigen Gabieten von Sudamerika. Journal für Ornithologie, 115 (4): 381-397.

Reynolds, P. W. 1935. Notes on the Birds of Cape Horn. Ibis, 13th series, 5: 65-101.

Saggese, M. D. y de Lucca, E. 2001. Biología reproductiva del Águila Mora (*Geranoaetus melanoeucus*) en la Patagonia sur, Argentina. Hornero, 16 (2): 77-84, 2001.

Schlatter, R. P. 1979. Avances de la ornitología en Chile. Archivos de Biología y Medicina Experimentales, Chile, 12: 153-168.

Solís, C. y Black, J. 1985. Anidación de *Buteo poecilochrous* en Antisana. Revista Geográfica, Quito 21: 132-142.

Swann, H. K. 1922. A sypnopsis of the Accipitres (diurnal birds of prey): comprising species and subspecies described up to 1920, with their characters and distributions. Revised edition, London, priv. print for the author, 1: 65.

Torres-Barreto, A. 1986. Cetrería Colombiana, manual de volatería experimental con rapaces suramericanas. Instituto Hispanoamericano de Cultura Hispánica, Bogotá.

Vaurie, C. 1962. A systematic study of the red-backed hawks of South America. Condor, 64: 277-290.
Venegas, C. y Jory, J. 1979. Guía de campo para las aves de Magallanes. Publicaciones del Instituto de la Patagonia, Punta Arenas, series monográficas nº 11.
Vigil, C. 1973. Aves argentinas y sudamericanas. Editorial Atlántida, Buenos Aires.
Wallace, M. P. 1986. Some observations of birds of prey in Peru. Birds of Prey Bulletin, 3: 80-81.
Woods, R. W. 1988. Guide to birds of the Falkland Islands. Anthony Nelson Ltd, Oswestry, Shrosphire.